РАДИОПРИЕМНЫЕ ТРАКТЫ БЫТОВОЙ АУДИОАППАРАТУРЫ (часть 3)

Продолжение. Начало см. в РЭТ №2, 2000

Геннадий Куликов, Алексей Парамонов

В опубликованных частях статьи (РЭТ №2, 3, 2000) авторы рассказали обо всех узлах современных радиоприемников: усилителях ВЧ и ПЧ, синтезаторах частоты, декодерах стереосигналов и сигналов RDS. В заключительной части Вы найдете информацию о проверке и регулировке радиоприемных трактов и их дефектах.

Электрические проверки и регулировки

Проверка и регулировка диапазонов принимаемых частот тракта обработки АМ-сигналов:

1. Установить частоту генератора, равную нижней граничной частоте проверяемого диапазона, уровень сигнала выше номинальной чувствительности и настроить тюнер на сигнал. Вращением сердечника соответствующей катушки индуктивности входной цепи или перемещением катушки вдоль ферритового сердечника добиться максимальной величины низкочастотного сигнала на выходе УНЧ. После регулировки зафиксировать катушку с помощью клея;

2. Установить частоту генератора равной верхней граничной частоте проверяемого диапазона и настроить тюнер на сигнал. Регулировкой подстроечного конденсатора входной цепи добиться максимума сигнала в той же контрольной точке.

Измерение чувствительности приемника:

1. Подать на вход приемника измерительный сигнал со средней частотой диапазона и с уровнем, равным номинальной чувствительности, настроить приемник на частоту сигнала генератора по максимуму выходного низкочастотного напряжения. Регуляторы тембра и ширины полосы пропускания установить в максимальные положения;

2. Регулятором громкости установить на выходе приемника напряжение, соответствующее стандартной испытательной мощности в нагрузке. Выключить модуляцию входного сигнала и измерить напряжение шума на выходе приемника. Для более точных измерений чувствительности желательно измерять напряжение выходного сигнала через узкополосный фильтр, а напряжение шума – через широкополосный фильтр;

3. Включить модуляцию и регулировкой уровня выхода генератора высокочастотного сигнала добиться заданного отношения сигнал/шум на выходе приемника (не менее 20 дБ при приеме сигналов в диапазонах ДВ, СВ и КВ и не менее 26 дБ при приеме сигналов УКВ-диапазона). При этом показание регулятора выхода генератора является значением реальной чувствительности приемника.

Реальную чувствительность измеряют в трех или пяти точках каждого диапазона и выбирают максимальный результат. Максимальную чувствительность измеряют аналогичным образом при установке регулятора громкости в максимальное положение, а тембра – в минимальное. Отношение сигнал/шум на выходе должно быть не менее 3 дБ.

Измерение избирательности по соседнему, зеркальному каналу и каналу промежуточной частоты:

1. Для измерения избирательности на вход приемника от высокочастотного генератора подать сигнал, уровень которого равен номинальной чувствительности приемника, а частота соответствует значениям 250 кГц (ДВ), 1 МГц (СВ), 7,2 МГц (КВ) или 69 МГц (УКВ) для российского стандарта. Для зарубежных моделей значение частоты может быть выбрано из середины их рабочих диапазонов частот. Настроить приемник на сигнал. Систему АПЧ следует отключить, регуляторы тембра установить в максимальные положения, а регулятор громкости – в положение, при котором на выходе приемника получается стандартная мощность НЧ-сигнала;

2. Перестроить высокочастотный генератор на частоту соседнего, зеркального канала, или канала промежуточной частоты, в зависимости от того, какое измерение производится. Напомним, что частота соседнего канала в АМ-диапазонах отстоит от основной на ±9 кГц (в некоторых стандартах ±10 кГц), а частота зеркального канала – на удвоенную промежуточную частоту в сторону частоты гетеродина. При этом настройку приемника и положение его органов регулировки изменять нельзя. Регулировкой выходного напряжения генератора вновь добиться значения выходного сигнала приемника, соответствующего стандартной мощности. Результатами измерений являются отношения напряжений генератора при настройках на частоты оцениваемых каналов к номинальной чувствительности, выраженные в децибелах.

Проверка действия системы АРУ. Эта проверка выполняется обычно в середине диапазона СВ. Регуляторы тембра следует установить в положение минимального усиления.

1. На вход приемника подать АМ-сигнал с частотой 1 МГц, уровнем 5 мВ и указанными выше измерительными параметрами модуляции. Настроить приемник на частоту этого сигнала. Регулятором громкости добиться стандартной выходной мощности НЧ-сигнала;

2. Изменить уровень высокочастотного сигнала генератора в соответствии с номинальным значением входного динамического диапазона приемника данного класса (например, для стационарного приемника первого класса – на 40 дБ, или в 100 раз). Измерить напряжение на выходе приемника.

Эффективность действия системы АРУ определяется выраженным в децибелах отношением напряжения на выходе приемника при максимальном напряжении на входе к напряжению на выходе при минимальном входном напряжении.

Снятие сквозной амплитудно-частотной характеристики приемника (кривой верности). Оценка АЧХ проводится во всех диапазонах приемника на измерительных частотах. Уровень высокочастотного сигнала генератора в диапазонах ДВ и СВ устанавливается равным 1 мВ, в диапазоне УКВ – 1 мкВ. В диапазоне УКВ при формировании ЧМ-сигнала низкочастотное модулирующее напряжение следует подавать через дифференцирующую цепь с постоянной времени 50 мкс для введения стандартных предыскажений сигнала.

1. Установить частоту модуляции АМ- или ЧМ-сигнала равной 1000 Гц. Настроить приемник на сигнал по мак-

симуму выходного напряжения. Регулятором громкости установить такое значение выходного напряжения, при котором обеспечивается стандартная мощность выходного сигнала;

2. Изменяя частоту низкочастотного модулирующего сигнала при постоянной глубине модуляции в пределах звукового диапазона (20 Гц...20 кГц), измерять значения выходного напряжения. Построить график зависимости выходного напряжения приемника от частоты модуляции (кривую верности).

Проверка и регулировка порога срабатывания схемы слежения за настройкой. Измерение позволяет оценить и при наличии регулировочного элемента в схеме отрегулировать пороговое напряжение компаратора схемы слежения за уровнем выходного сигнала промежуточной частоты.

1. Подать на вход приемника стандартный испытательный высокочастотный сигнал с уровнем не ниже номинальной чувствительности. Настроить приемник на сигнал;

2. Уменьшить выходное напряжение ВЧ-генератора в 10 раз. Не изменяя настроек приборов и приемника, увеличивать уровень выхода генератора до момента переключения потенциала на выходе схемы индикации настройки. При необходимости произвести регулировку порога соответствующим переменным резистором.

Регулировка частотного детектора тракта УПЧ. При использовании в качестве фазосдвигающего элемента частотного детектора LC-контура, настроенного на частоту 10,7 МГц, следует проверить частоту его настройки.

1. Подключить на вход приемника высокочастотный ЧМ-генератор, установить стандартные измерительные параметры сигнала с частотой в середине УКВ-диапазона и уровень выхода 1 мВ. Настроить тюнер на сигнал;

2. Измеряя электронным вольтметром уровень постоянной составляющей на выходе частотного детектора, регулировать сердечником частоту настройки фазосдвигающего контура до получения нулевой постоянной составляющей.

Проверка и регулировка порога срабатывания схемы индикации режима «стерео». Измерение позволяет оценить и при наличии регулировочного элемента в схеме отрегулировать пороговое напряжение компаратора схемы индикации режима «стерео» диапазона УКВ.

1. Подать на вход приемника стандартный испытательный высокочастотный сигнал со стереомодуляцией и уровнем не ниже номинальной чувствительности. Настроить приемник на сигнал;

2. Уменьшить выходное напряжение ВЧ-генератора в 10 раз. Не изменяя настроек приборов и приемника, увеличивать уровень выхода генератора до момента переключения потенциала на выходе схемы индикации режима «стерео». При необходимости произвести регулировку порога соответствующим переменным резистором.

Проверка степени разделения стереоканалов. Это измерение в УКВ-диапазоне позволяет определить уровень просачивания напряжения из одного стереоканала в другой.

1. Подать на вход приемника стандартный испытательный высокочастотный сигнал с модуляцией только в одном стереоканале и уровнем не ниже номинальной чувствительности. Настроить приемник на сигнал;

2. При стандартной мощности выходного сигнала и среднем положении регулятора баланса измерить уровни сигналов на выходах левого и правого каналов. Отношение этих уровней, выраженное в децибелах, и является мерой степени разделения стереоканалов.

5. ТИПОВЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ РАДИОПРИЕМНЫХ ТРАКТОВ (ТЮНЕРОВ) И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В данном разделе приводится перечень типовых неисправностей тюнеров и алгоритмы поиска места отказа.

Нет приема радиосигналов ни в одном из диапазонов.

Возможные причины:

а) Неисправность или отсутствие питания общего тракта АМ/ЧМ.

Проверить наличие напряжения питания для общих цепей прохождения сигналов трактов АМ/ЧМ: микросхем с совмещенными трактами, стереодекодера с элементами предварительных усилителей низкой частоты. При отсутствии указанного напряжения проверить элементы блока питания, а также электролитические конденсаторы сглаживающих фильтров.

б) Неисправность общих цепей прохождения сигналов трактов АМ и ЧМ.

Проверить прохождение сигналов по цепи от коммутатора АМ/ЧМ до выхода стереодекодера и далее по цепям левого и правого каналов.

Нет приема радиосигналов в УКВ(FM)-диапазоне.

Возможные причины:

а) Нет сигнала электронного включения диапазона УКВ (FM).

Проверить наличие управляющего сигнала включения диапазона УКВ (FM) на соответствующем выводе микросхемы управления (цифровом синтезаторе или системном контроллере), а также исправность транзисторов, коммутирующих напряжение питание тракта УКВ (FM).

б) Неисправность тракта ЧМ.

Проверить исправность элементов высокочастотного тракта ЧМ-сигнала и работоспособность гетеродина. Проверить исправность элементов тракта промежуточной и низкой частоты ЧМ-сигнала: выход преобразователя частоты, пьезокерамические фильтры (10,7 МГц), УПЧ, ЧМ-детектор, коммутатор АМ/ЧМ. По результатам проверки можно принять решение о неисправности того или иного элемента тракта.

Нет приема радиосигналов в диапазонах ДВ (LW), СВ (MW), КВ (SW).

Возможные причины:

а) Нет сигнала включения диапазонов АМ.

Проверить наличие управляющего сигнала включения диапазонов на соответствующем выводе микросхемы управления (цифровом синтезаторе или системном контроллере), а также исправность транзисторов, коммутирующих напряжение питания трактов.

б) Неисправность тракта обработки АМ-сигналов.

Проверить прохождение АМ-сигналов по цепи УВЧ – преобразователь частоты – УПЧ – АМ-детектор – коммутатор АМ/ЧМ и наличие сигнала гетеродина тракта АМ.

Нет переключения диапазонов тракта АМ.

Возможная причина: неисправность коммутирующих цепей тракта АМ.

Проверить изменение управляющего напряжения переключения диапазонов на соответствующем выводе микросхемы управления и исправность транзисторных ключей, обычно используемых для коммутации контуров.

Одновременное прослушивание нескольких радиостанций в диапазонах тракта АМ.

Возможная причина: неисправность избирательных цепей тракта промежуточной частоты.

Проверить исправность и надежность контактов в фильтрах ПЧ.

Тюнер работает (прослушиваются шумы эфира), но нет перестройки по частоте.

Возможная причина: неисправность синтезатора частоты.

Проверить наличие напряжения питания микросхемы синтезатора частоты. При перестройке внутри диапазона проверить изменение управляющего напряжения на выходе синтезатора частоты и после ФНЧ, т.е. непосредственно на выводах варикапов колебательных контуров. Проверить наличие и прохождение сигналов от гетеродинов к синтезатору частоты.

Монофоническое воспроизведение фонограмм в УКВ(FM)–диапазоне.

Возможные причины:

а) Неисправность цепей управляющих сигналов.

Проверить правильность формирования сигнала принудительного выключения режима «стерео».

б) Неисправность стереодекодера.

Проверить наличие колебаний внутреннего генератора системы ФАПЧ, например, на выводе кварцевого резонатора с частотой 456 кГц (для системы «пилот–тон»). Проверить наличие сигнала индикации режима «стерео» при точной настройке на станцию FM–диапазона, работающую в режиме «стерео». При отсутствии какого–либо из сигналов, вероятно, неисправна микросхема стереодекодера.

Нет запоминания радиостанций во внутренней памяти аудиосистемы. Фиксация частоты при ручной настройке есть.

Возможная причина: неисправность системного контроллера аудиосистемы.

На дисплей не выводится информация системы радиоинформации RDS.

Возможная причина: неисправность декодера системы RDS (см., например, рис. 8).

Убедиться в исправности цепи прохождения сигнала от частотного детектора до декодера RDS, например, на выводе 2. Проверить наличие напряжения питания и импульсов кварцевого генератора микросхемы декодера, например, на выводах 1 и 22, соответственно. Проверить формирование синхроимпульсов и импульсов данных на выводах декодера RDS, например, 16 и 8, а также наличие указанных сигналов на соответствующих выводах системного контроллера аудиосистемы. Если сигналы имеются, то, вероятно, неисправен сам контроллер, если их нет, то неисправен декодер RDS.

Литература:

1. Куликов Г.В. Ремонт и обслуживание. Вып. 1. Музыкальные центры. М.: ДМК, 1998. 328 с.

2. Куликов Г.В. Ремонт и обслуживание. Вып. 5. Музыкальные центры. М.: ДМК, 1999. 168 с.

3. Куликов Г.В. Ремонт и обслуживание. Вып. 8. Автомагнитолы. М.: ДМК, 1999. 208 с.

4. Энциклопедия ремонта: Микросхемы для аудио– и радиоаппаратуры. Вып. 3. М.: Додэка, 1997. 286 с.

5. Атаев Д.И., Болотников В.А. Аналоговые интегральные микросхемы для бытовой радиоаппаратуры: Справочник. М.: МЭИ, ПКФ «Печатное дело», 1992. 240 с.